

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-283624

(43)Date of publication of application : 23.10.1998

(51)Int.Cl.

G11B 5/66

(21)Application number : 09-103831

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 07.04.1997

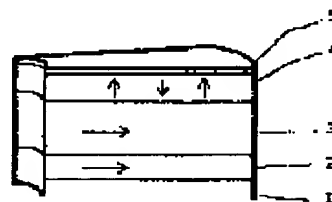
(72)Inventor : NISHIHARA TOSHIKAZU
ANDO TOSHIO

(54) PERPENDICULAR MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND MEMORY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an excellent magnetic recording medium which does not give rise to the deterioration in signal even in an external magnetic field by forming the film thickness of a soft magnetic layer which is an intermediate layer of the perpendicular magnetic recording medium having a three-layered structure to a specific value or above.

SOLUTION: A hard magnetic layer 2, the soft magnetic layer 3 formed of CoZrNi and a perpendicular layer 4 are successively laminated on a substrate 1 and a protective layer 5 is formed on this perpendicular layer 4. The hard magnetic layer 2 has function to fix the magnetization of the soft magnetic layer 3 weak to external magnetic fields and eventually to stabilize the magnetization of the perpendicular layer 4 and is formed of, for example, CoSm, etc. The soft magnetic layer 3 is so formed as to have a film thickness of ≥ 600 nm. The perpendicular magnetic recording medium formed in such a manner is built into a HDD, etc., by which the magnetic recording medium having a high density and excellent reliability is obtd. If the film thickness is below 600 nm, the signal stability to the external magnetic fields is insufficient, degaussing occurs and the embodiment of the high reliability when the medium is built into external memory device is not possible.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-283624

(43)公開日 平成10年(1998)10月23日

(51)Int.Cl.⁶

G 1 1 B 5/66

識別記号

F I

G 1 1 B 5/66

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平9-103831

(22)出願日 平成9年(1997)4月7日

特許法第30条第1項適用申請有り 1996年10月23日~10月25日 日本学術振興会磁気記録第144委員会、社団法人日本応用磁気学会主催の「第5回垂直磁気記録シンポジウム」において文書をもって発表

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 西原 敏和

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72)発明者 安藤 敏男

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

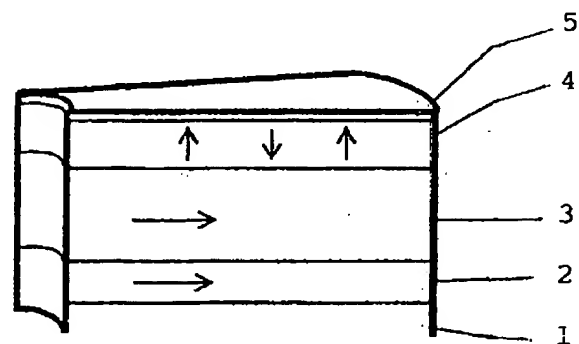
(74)代理人 弁理士 二瓶 正敬

(54)【発明の名称】 垂直磁気記録媒体及び記憶装置

(57)【要約】

【課題】 三層構造の垂直磁気記録媒体において、数10 [Oe] の外部磁界中での信号の減磁の発生を防止し、また、そのような信号安定性に優れた磁気記録媒体が組み込まれた高信頼性を有する記録装置を提供する。

【解決手段】 三層構造の垂直磁気記録媒体の中間層である面内軟磁性層の膜厚を600nmとする。また、この垂直磁気記録媒体をHDDなどの記憶装置に組み込む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、面内硬磁性層、面内軟磁性層及び垂直磁気記録層が順次積層されてなる垂直磁気記録媒体において、前記面内軟磁性層の膜厚が、600nm 以上であることを特徴とする垂直磁気記録媒体。

【請求項 2】 前記面内軟磁性層が CoZrNb により形成されている、請求項 1 記載の垂直磁気記録媒体。

【請求項 3】 基板上に面内硬磁性層、面内軟磁性層及び垂直磁気記録層が順次積層されてなる垂直磁気記録媒体が組み込まれた記憶装置において、前記垂直磁気記録媒体の前記面内軟磁性層の膜厚が、600nm 以上であることを特徴とする記憶装置。

【請求項 4】 前記面内軟磁性層が CoZrNb により形成されている、請求項 3 記載の記憶装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は三層構造の垂直磁気記録媒体及びそれを使用した記憶装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータの外部記憶装置として、HDD (Hard Disk Drive) が広く用いられている。この HDD に組み込まれている記録用ディスクは、主に面内磁気記録媒体である。この一方で、面内磁気記録媒体を使用した面内磁気記録方式よりも、垂直磁気記録媒体を使用した垂直磁気記録方式の方が、より高密度化を達成し得るという考え方や、それを裏付けるデータが以前より数多く発表されている。この垂直磁気記録媒体は、従来、基板上に面内軟磁性層（以下、軟磁性層という）と垂直磁気記録層（以下、垂直層という）がこの順に積層された二層構造であった。

【0003】しかし、このような二層構造の垂直磁気記録方式は、（1）面内磁気記録方式の高密度化が顕著に進められたこと、（2）ヘッド媒体空隙による出力減少の影響が大きいこと、並びに、（3）外部磁界の影響を顕著に受けやすいことなどの理由で、なかなか実現されなかった (William Cain et al., IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS, VOL. 32, NO. 1, JANUARY 1996)。

【0004】ところが、最近になって、面内磁気記録媒体に書き込まれた信号が熱による影響を受けやすいことが判り、近い将来、高密度化に歯止めがかかることが懸念されている。そして、これに代わるものとして、垂直磁気記録方式の実用化が再び期待されるようになった。垂直磁気記録方式を実用化するにあたって、上記（2）の問題は、近年のヘッド低浮上化により支障のない領域まで改善されている。また、上記（3）の問題は、本発明者らが既に提案した、三層構造の垂直磁気記録媒体により、かなりの程度まで改善された（特開平 7-129946 号公報）。この三層構造の垂直磁気記録媒体は上

述した二層構造の媒体の面内軟磁性層と基板との間に面内硬磁性層（以下、硬磁性層という）を設けたものである。この硬磁性層は、外部磁界に弱い軟磁性層の磁化を固定し、ひいては、垂直層の磁化を安定化させる機能を有する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した三層構造の垂直磁気記録媒体は、一般的な地磁気程度の外部磁界

(0.3 [Oe] 程度) に対しての記録信号は非常に安定である。しかし、最近になって、数 10 [Oe] 程度の外部磁界中では、信号の減磁が発生することが判ってきた。したがって、数 10 [Oe] の磁界中でも、記録信号の安定性に優れた垂直磁気記録媒体、並びに、そのような磁気記録媒体が組み込まれた高信頼性を有する外部記憶装置の開発が望まれている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、三層構造を有する垂直磁気記録媒体の中間層である軟磁性層の膜厚と、外部磁界に対する信号の安定性との関係に着目し、上記目的を達成し得る面内軟磁性層の膜厚の下限値を見出して本発明を完成するに至った。すなわち、本発明によれば、基板上に、硬磁性層、軟磁性層及び垂直層が順次積層されてなる垂直磁気記録媒体の、軟磁性層の膜厚が 600nm 以上であるものが提供される。また、本発明によれば、基板上に硬磁性層、軟磁性層及び垂直層が順次積層されてなる垂直磁気記録媒体が組み込まれた記憶装置の、軟磁性層の膜厚が 600nm 以上であるものが提供される。そして、上記各構成において、軟磁性層を形成する材料としては、 CoCrTa が好ましい。

【0007】

【発明の実施の形態】図 1 は本発明の垂直磁気記録媒体の層構成の一例を示す図である。図において、例えば、基板 1 上に、硬磁性層 2、軟磁性層 3 及び垂直層 4 が順次積層され、垂直層 4 の上には保護膜 5 が形成されている。硬磁性層 2 は、前述したように外部磁界に弱い軟磁性層 3 の磁化を固定し、ひいては、垂直層 4 の磁化を安定化させる機能を有するもので、例えば、 CoSm などにより形成される。

【0008】上記の垂直磁気記録媒体において、軟磁性層 3 の膜厚は 600nm 以上となるようにすることが必要である。この軟磁性層 3 の膜厚が 600nm 未満である場合には、得られた垂直磁気記録媒体の外部磁界に対する信号安定性が十分ではなく、減磁が発生する。したがって、外部記憶装置に組み込んだ際、高い信頼性を実現することができない。この軟磁性層 3 を形成する材料は特に限定されるものではなく、 CoZrNb 、パーマロイなど各種のものを使用することができるが、特に、 CoZrNb は好ましいものである。また、垂直層 4 は、例えば CoCrTa により形成され、保護膜 5 は例

えば SiO_2 により形成される。また、本発明の外部記憶装置は、上記の垂直磁気記録媒体を、例えば、HDDなどに組み込むことにより得られたもので、高密度で、かつ、信頼性に優れたものである。

【0009】＜実施例＞図1に示した三層構造垂直磁気記録媒体を製造した。すなわち、直径3.5インチのガラスディスク基板1上に、 CoSm_{17} 硬磁性層2、 CoZr_5Nb_4 軟磁性層3、及び、各種組成の CoCrTa 垂直層4を各々DCマグネトロンスパッタ方式により成

膜し、さらに、垂直層4上に SiO_2 保護膜5をRFスパッタ方式により成膜して磁気ディスクを得た。このときの垂直層4の組成、磁化 M_s 、膜厚 δ 及び保磁力 H_c 、軟磁性層3の膜厚 δ 、並びに、硬磁性層2の膜厚 δ を各々表1に示した。表1に示したように、垂直層4と硬磁性層2の特性は略一定とし、軟磁性層の膜厚を様々に変化させた。

【0010】

【表1】

	垂直層				軟磁性層	硬磁性層
	組成	M_s (emu/cc)	δ (nm)	H_c (Oe)	δ (nm)	δ (nm)
実施例1	CoCrTa3.5	400	50	2400	1000	100
実施例2	CoCr	470	50	2200	600	150
比較例1	CoCrTa3.5	400	50	2400	300	100
比較例2	CoCrTa3.5	400	50	2400	200	100

【0011】次に、上記により得られた各垂直磁気記録媒体の外部磁界に対する記録信号の安定性を評価した。この評価試験は、ヘルムホルツコイルで0～70 [Oe]の磁界を発生させ、その中で、各ディスクを5分間回転させ、その前後の43 kfc iの信号出力の変化（印加前の出力を100%とし、印加後の値を各々%で示した）を調べることにより実施した。得られた結果を図2に示した。なお、図において、実施例1は▽、実施例2は□、比較例1は△、そして、比較例2は○で各々示してある。

【0012】図2からも明らかなように、 CoZrNb 軟磁性層の膜厚が300、200 nmのディスク（比較例1、2）は、各々20、35 [Oe]の磁界で最も大きな減磁が引き起こされ、その前後においてもかなり大きな減磁現象が確認された。それに対して、 CoZrNb 軟磁性層の膜厚が600、1000 nmのディスク（実施例2、1）は、約70 [Oe]までの外部磁界中で全く減磁が観察されなかった。このように CoZrNb 軟磁性層の膜厚が増大するにつれて、減磁が小さくなり、膜厚が600 nmに達すると減磁現象が消失する。これは、 CoZrNb 膜厚が増大するに従って、磁壁内の磁化変化が微小になり、漏れ磁束が外部に出てこなくなるためと考えられる。

【0013】なお、家庭やオフィスなどで通常存在している磁界は、おおよそ数10 [Oe]（約70 [O

e]）程度までであるが、上述したような結果から、 CoZrNb 膜厚を更に大きくしていくことにより、それより更に高い外部磁界に対しても安定な磁気ディスクを得ることができるものと推測される。さらに、このようにして得られた垂直磁気ディスクを、例えば、HDDなどに組み込むことにより、高密度でしかも信頼性に優れた外部記憶装置を得ることが可能となる。

【0014】

【発明の効果】以上詳細に説明したとおり、本発明によれば、三層構造の垂直磁気記録媒体の中間層である軟磁性層の膜厚を600 nm以上とすることにより、通常、存在している数10 [Oe]（約70 [Oe]）程度の外部磁界中においても信号の劣化が発生しない優れた磁気記録媒体を得ることができる。したがって、本発明の垂直磁気記録媒体は高信頼性の記録システムに供することができ、例えば、HDDなどの記憶装置に組み込むことにより、今後、益々必要とされる、高密度で信頼性に優れた可搬性の大容量記憶装置の実現を可能とするものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の垂直磁気記録媒体の層構成の一例を示す概念図である。

【図2】本発明の実施例における軟磁性層の膜厚と外部磁界に対する出力変化との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

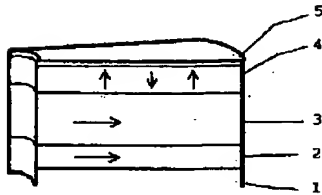
(4)

特開平10-283624

- 1 基板 (ガラスディスク基板)
- 2 硬磁性層 (CoSm層)
- 3 軟磁性層 (CoZrNb層)

- 4 垂直層 (CoCrTa層)
- 5 保護膜 (SiO₂層)

【図1】



【図2】

